

# Vorwort: Softwarearchitekturen und –entwicklung für Smartwatch und Wearable Apps

Klemens Waldhör<sup>1</sup>, Rainer Lutze<sup>2</sup>

## 1 Workshop Inhalte und Ziele

Smartwatches und Wearables gewinnen, als voraussichtliche Endgerätegeneration »nach« den Smartphones, zunehmend an Aufmerksamkeit. Selbst wenn die Hardware der heute verfügbaren Geräte noch wahrnehmbare Funktions-, Leistungs- und Handhabungsdefizite aufweist, die einer breiten Verwendung entgegenstehen, ist jetzt schon erkennbar, dass diese Gerätegeneration spezifische, neuartige Anforderungen an die Software mit sich bringt. Aufgrund der größtenbedingte sehr begrenzten Batterieleistung dieser Geräte wird ein hocheffizientes, Software gesteuertes Energiemanagement dauerhaft eine zentrale Bedeutung in der App Entwicklung einnehmen. Dies erfordert die geeignete Verteilung der Funktionalitäten einer Anwendung zwischen Wearable und einer leistungsstarken Hintergrundplattform (Server, Smartphone, ...). Unterschiedliche Betriebssysteme und Marktplätze der Marktführer Google mit Android Wear, Apple IOS mit Swift, aber auch Samsung mit Tizen und LG mit Web OS erfordern jeweils unterschiedliche Herangehensweisen und erschweren heute eine plattformübergreifende, systematische Entwicklung, Distribution und Qualitätssicherung solcher Apps. Durch den Einsatz der spezifischen Smartwatch Sensorik, wie sie im klassischen PC Bereich nicht vorhanden sind, ergeben sich einerseits neue Anwendungsmöglichkeiten, aber auch neue softwaretechnische Herausforderungen, wie diese Sensoren geeignet in Apps integriert und die hierauf aufbauenden Softwarefunktionen umfassend und systematisch getestet werden können (z.B. Kombination aus Bluetooth, Wifi, GPS, Mobilfunk). Eine zusätzliche Komplexitätsdimension gewinnt die Softwareentwicklung durch die Sachlage, dass das Anforderungsprofil an B2B Software Apps eine hohe Volatilität aufweist und sich nahezu täglich weiterentwickelt und verändert. Dies wirft die Frage nach einem hierzu einem passenden Anforderungsmanagement und Verfahren für eine wirtschaftliche Wartung und Pflege der Software auf. Natürlich beinhalten die neuen Möglichkeiten der Wearables zusätzlich eine Vielzahl ethischer und juristischer Aspekte, wie die aktuelle Diskussion um den Schutz der Privatsphäre bei kamerabestückten Datenbrillen und die Nutzung von Wearable Informationen im Bereich der Gesundheitswirtschaft zeigt – diese Aspekte sind aber nicht Gegenstand des Workshops.

Ziel des Workshops ist es, folgende Fragen zu diskutieren und zu vertiefen:

---

<sup>1</sup> FOM University of Applied Sciences, D45127 Essen / Nuremberg, Germany  
klemens.waldhoer@fom.de

<sup>2</sup> Dr.-Ing. Rainer Lutze Consulting, Wachtlerhof, Wilhermsdorfer Str. 14, D90579 Langenzenn, Germany  
rainer.lutze@lustcon.eu

- Softwarearchitekturen, -verteilung: welche Softwarearchitekturen und Verteilungskonzepte passen für Smartwatches am besten? Wie kann eine geeignete Softwareverteilung zwischen Wearable/Smartwatch und leistungsstarker Hintergrundplattform oder Cloud die spezifischen Einschränkungen der Endgeräte wie Batterielaufzeit, beschränkte Rechenkapazität und Verarbeitungsparallelität berücksichtigen? Wie können die Daten zwischen Endgerät und Hintergrundplattform, Cloud effizient und verfälschungs- bzw. abhörsicher übertragen werden?
- Software-Engineering und Qualität, Projektmanagement: was sind die besten Prozesse bzw. Vorgehensmodelle bei Requirements Engineering und der Entwicklung von (plattformübergreifenden) Smartwatch Apps? Welche Projektmanagementmethoden und -prozesse (agile Methoden) eignen sich besonders für die Entwicklung von Smartwatch Apps? Wie werden App Distributionsprozesse eingebunden und gesteuert? Wie kann trotz hoher Änderungsraten und Updates die Qualität in Hinblick auf Stabilität und Sicherheit gewährleistet werden?
- Softwareentwicklung: welche Ansätze gibt es im Crossplattform-Bereich zur Entwicklung von Smartwatch Apps? Welches der vorhandenen Programmiermodelle ist am flexibelsten, am schnellsten erlernbar? Wie können Benutzer geeignet den Entwicklungsprozess eingebunden werden?
- GUI – Entwicklung und Design: was sind die spezifischen Herausforderungen bei der Gestaltung von Benutzeroberflächen für Smartwatches unter Berücksichtigung der minimalen Displaygrößen? Wie können zusätzliche Interaktionsmöglichkeiten wie Touchscreens, Knöpfe, Kronen/Lünetten, Gesten, Sprachein- und -ausgabe für den Benutzer kognitiv effizient eingesetzt werden? Wie werden die unterschiedliche Interaktionsmöglichkeiten – visuell, taktil, haptisch, aktustisch am besten und in welchen Situationen kombiniert? Gibt es barrierefreie Smartwach Apps und durch welche Merkmale zeichnen sie sich aus?
- Spezifische Anwendungsbereiche: welche Anwendungsfelder bieten sich besonders für Smartwatches an, insbesondere im Gesundheits-, Fitness-, Kommunikationsbereich? Was sind die spezifischen Anforderungen auf diesen Gebieten?

## 2 Beiträge

Im Beitrag „An Extendible Communication as a Service Platform for Wearables and Future-Oriented Devices“ von Englert und Muschiol et. Al wird eine Communication-as-a-Service (CaaS) Plattform für Wearables vorgestellt und evaluiert. Die CaaS-Plattform dient Wearables für die Kommunikation und Contentverwaltung. Die Architektur und die Implementierung der Plattform werden beschrieben. Für die Evaluierung werden 30 reale Probanden genommen, die Kommunikationsaufgaben durchführen und deren Durchführungszeiten gemessen werden. Die Zeitmessungen werden verglichen mit Messungen ohne die Unterstützung der CaaS-Plattform. Dieser Vergleich wird mit einem statistischen Divergenzmaß, der Kullback-Leibler-Divergenz, durchgeführt. Die

Evaluierung zeigt, daß die Nutzung der CaaS-Plattform für Kommunikationsaufgaben mit Wearables eine Effizienzsteigerung von 2,58 ermöglicht.

Der Beitrag „xHealth: Eine MQTT und REST basierte Architektur zum Zugriff auf Sensordaten smarterer Objekte“ (Guttenberger, Waldhör) stellt ein Konzept sowie eine prototypische Implementierung vor, in welcher Sensordaten smarterer Objekte - wie einer Smartwatch - an einen zentralen Service (Broker) übermittelt und mittels Data Mining analysiert werden können. Die Übertragung großer Mengen von Sensordaten an zentrale Services ist insbesondere für Anwendungen im Bereich Smartwatch interessiert, wenn Auswertungen auf der Uhr nicht effizient und performant ausgeführt werden können. Über ein effizientes Protokoll kann diese Aufgabe über einen Broker an andere Systeme delegiert, ausgewertet und das Ergebnis an den Client zurückgemeldet werden. Der Beitrag erläutert dies an Hand zweier Szenarien, einer beispielhaften Implementierung zur Übertragung von Daten einer Wetterstation und bei der Verwendung zur Erkennung von Aktivitäten des täglichen Lebens, z.B. um zu erkennen, ob ältere Personen genug Flüssigkeit zu sich nehmen oder gestürzt sind.

Im Beitrag „The Application Architecture of Smartwatch Apps – Analysis, Principles of Design and Organization“ (Lutze, Waldhör) beschreiben die beiden Autoren, wie Smartwatch-Anwendungen systematisch vom Entwurf bis zur Implementierung entwickelt werden sollen. Die Entwicklung von Smartwatch-Anwendungen weist inhärente Besonderheiten auf, u.a. durch die Größe der Uhr, die eine besondere Herausforderung für das GUI-Design erfordern, aber auch das Energie-Management erfordert besondere Aufmerksamkeit. Dazu schlagen die Autoren fünf Entwurfsprinzipien vor: die Notwendigkeit 1) eines effizienten Dialogmanagements, 2) der Einsatz einer verteilten Softwarearchitektur, 3) der Aufbau der App basierend auf einer Drei Schichten Architektur, 4) Berücksichtigung der Software-Engineering Implikationen zur ökonomischen Wartung der Apps, sowie 5) der Berücksichtigung der technischen Einbindung der Smartwatch in ihrer Umgebung. Die Autoren diskutieren diesen Ansatz an einem praktischen Beispiel der Entwicklung einer Smartwatch-App im Gesundheitsbereich.

Die situationsbewusste Adaption interaktiver Anwendungen an den mentalen und emotionalen Benutzer-Zustand dürfte zu einem wichtigen Softwareentwicklungs-Paradigma werden. Der Beitrag von Christian Martin, Christian Herdin und Sanim Rashid von der Forschungsgruppe Automation in Usability Engineering (AUE) der Hochschule Augsburg stellt eine integrierte Test- und Evaluationsumgebung zur Situationsanalyse vor, die es ermöglicht, Benutzer durch Eye- und Gaze-Tracking sowie emotionserkennende FaceReader-Software während ihrer Aktivitäten zu beobachten. Eine Schnittstelle zu Wearables wie dem Empatica-E4-Wristband erlaubt die Echtzeitauswertung biologischer, für Emotionen relevanter Signalfolgen und ergänzt die Entscheidungsbasis zur Auswahl von Software-Artefakten aus einem Pattern-Repository zur dynamischen Anpassung der Zielsoftware.

Bienhaus beschreibt in seinem Beitrag, wie durch die aktuelle Fitnessbewegung Smartwatches, Lifetracker und Wearables eine rasante Entwicklung erfahren haben. Diese neuen Geräte zur Selbstvermessung bieten Potenziale bei der Digitalisierung im

Healthcare-Bereich. Wearables und Smartphones werden bereits bei mobilen E-Health-Lösungen (M-Health) eingesetzt. Dieser Beitrag geht auf Chancen und Herausforderungen für solche Einsatzszenarien ein. Architekturen und Protokolle werden vorgestellt. Die praktische Umsetzung wird am Beispiel einer Notfall-App auf einer Smartwatch und angeschlossenem Hausnotruf demonstriert.

### 3 Programmkomitee und Organisation

Das Programmkomitee setzte sich wie folgt zusammen:

- MSc. Lukas Alperowitz, Technische Universität München
- Prof. Dr. Wilhelm Hasselbring, Kiel University
- Prof. Dr. Peter Hoffmann, FOM Hochschule für Oekonomie & Management
- Dr. Rainer Lutze, Dr.-Ing. Rainer Lutze Consulting
- Prof. Dr. Christian Märtin, Hochschule Augsburg
- Prof. Dr. Rene Mayrhofer, Johannes-Kepler-Universität Linz
- Prof. Dr. Klemens Waldhör, FOM Hochschule für Oekonomie & Management (Vorsitzender des Programmkomitees)

Der Workshop wurde organisiert von:

Prof. Dr. Klemens Waldhör  
FOM Hochschule für Oekonomie &  
Management gemeinnützige GmbH  
Hochschulstudienzentrum Nürnberg  
[klemens.waldhoer@fom.de](mailto:klemens.waldhoer@fom.de)

Dr. Rainer Lutze  
Dr.-Ing. Rainer Lutze Consulting  
- Strategie- und Technologiebera-  
tung, Langenzenn  
[info@lustcon.de](mailto:info@lustcon.de)